

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 5 4 9 6 7

(43) 公開日 平成8年(1996)2月27日

(51) Int. Cl.⁹

G 0 6 F

1/26

1/32

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

EP695017

US5784626

G 0 6 F

1/00

3 3 1 A

3 3 1 E

3 3 2 Z

審査請求

有

請求項の数 7

O L

(全 1 7 頁)

(21) 出願番号

特願平6-174387

(22) 出願日

平成6年(1994)7月26日

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 織田大原 重文

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

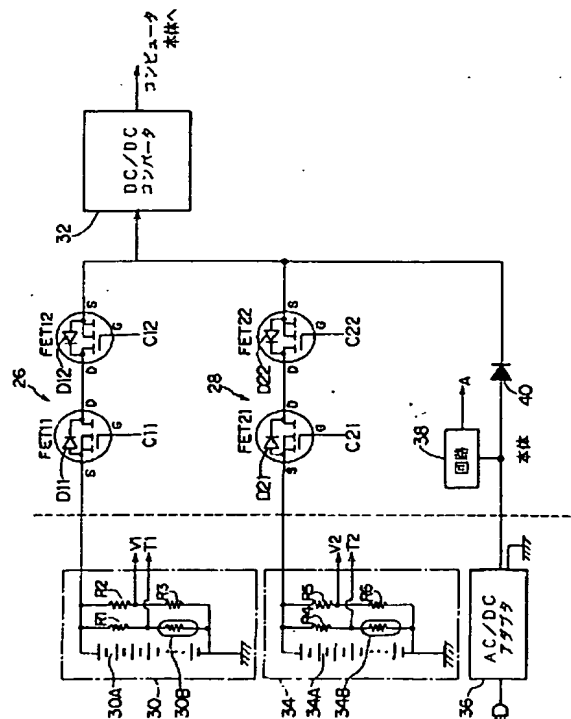
(74) 代理人 弁理士 合田 潔 (外5名)

(54) 【発明の名称】 コンピュータ用バッテリー接続装置及びバッテリーの切換方法

(57) 【要約】

【目的】 バッテリー駆動のコンピュータの動作時間を長くする。

【構成】 コンピュータ本体に電力を供給するために別々のバッテリーパック 30、34に各々接続される複数の直列回路 26、28を設ける。直列回路は、例えば、アノードがソースに接続されかつカソードがドレインに接続されたダイオードを各々備えた1対の電界効果トランジスタのドレイン同士を接続して構成されている。バッテリーパック 30から電力を供給するときには、FET 11 = FET 12 = オン、FET 21 = FET 22 = オフにし、ダイオード D 11、D 12を介さずに電力を供給する。また、上記の状態から FET 11 = オフ、FET 22 = オン、FET 12 = オフ、FET 21 = オンと順に切り換え、バッテリーパック 34から電力を供給する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力側がバッテリーに接続可能な第 1 のスイッチング素子とアノードが第 1 のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第 1 のスイッチング素子の出力側に接続された第 1 のダイオードとを備えた第 1 の回路と、

入力側が前記第 1 のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体に電力を供給するように接続された第 2 のスイッチング素子とカソードが第 2 のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第 2 のスイッチング素子の出力側に接続された第 2 のダイオードとを備えた第 2 の回路と、

からなる直列回路を複数備えたコンピュータ用バッテリー接続装置。

【請求項 2】 コンピュータ本体に電力を供給するために別々のバッテリーに各々接続可能な複数の直列回路を備えたコンピュータ用バッテリー接続装置であって、前記直列回路は、各々ダイオードを備えた 1 対の電界効果トランジスタのドレイン同士を接続して構成されることを特徴とするコンピュータ用バッテリー接続装置。

【請求項 3】 入力側がバッテリーに接続可能な第 1 のスイッチング素子とアノードが第 1 のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第 1 のスイッチング素子の出力側に接続された第 1 のダイオードとを備えた第 1 の回路と、

入力側が前記第 1 のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体に電力を供給するように接続された第 2 のスイッチング素子とカソードが第 2 のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第 2 のスイッチング素子の出力側に接続された第 2 のダイオードとを備えた第 2 の回路と、

からなる直列回路を 1 対備えたコンピュータ用バッテリー接続装置の直列回路の各々にバッテリーを接続し、一方のバッテリーから他方のバッテリーへ切替えるバッテリー切替方法であって、

一方のバッテリーから一方の直列回路の第 1 のスイッチング素子及び第 2 のスイッチング素子を介してコンピュータ本体に電力を供給している状態で、両方のバッテリーから各々第 1 のダイオードを介してコンピュータ本体に電力を供給し、

前記一方のバッテリーからコンピュータ本体への電力の供給を停止し、かつ他方のバッテリーから他方の直列回路の第 1 のスイッチング素子及び第 2 のスイッチング素子を介してコンピュータ本体に電力を供給するように切り換えるバッテリーの切替方法。

【請求項 4】 前記一方のバッテリーの電圧が所定値以下に低下したとき、一方のバッテリーから他方のバッテリーへ切替える請求項 3 のバッテリーの切替方法。

【請求項 5】 入力側が第 1 のバッテリーに切離し可能に接続された第 1 のスイッチング素子とアノードが第 1 の

2

スイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第 1 のスイッチング素子の出力側に接続された第 1 のダイオードとを備えた第 1 の回路、及び入力側が前記第 1 のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体に電力を供給するように接続された第 2 のスイッチング素子とカソードが第 2 のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第 2 のスイッチング素子の出力側に接続された第 2 のダイオードとを備えた第 2 の回路からなる第 1 の直列回路と、

10 入力側が第 2 のバッテリーに切離し可能に接続された第 3 のスイッチング素子とアノードが第 3 のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第 3 のスイッチング素子の出力側に接続された第 3 のダイオードとを備えた第 3 の回路、及び入力側が前記第 3 のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体の電力供給部位に接続された第 4 のスイッチング素子とカソードが第 4 のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第 4 のスイッチング素子の出力側に接続された第 4 のダイオードとを備えた第 4 の回路からなる第 2 の直列回路と、

20 第 1 のバッテリー及び第 2 のバッテリーの容量を判断する判断手段と、

第 1 のスイッチング素子及び第 2 のスイッチング素子をオンしかつ第 3 のスイッチング素子及び第 4 のスイッチング素子をオフして第 1 のバッテリーからコンピュータ本体へ電力を供給すると共に、第 1 のバッテリーの容量が所定値以下になったときに第 1 のスイッチング素子のオフ、第 4 のスイッチング素子のオン、第 2 のスイッチング素子のオフ及び第 3 のスイッチング素子のオンを順に行って第 2 のバッテリーからコンピュータ本体へ電力を供給するように制御する制御手段と、
を含むコンピュータ用バッテリー接続装置。

【請求項 6】 入力側が第 1 のバッテリーに切離し可能に接続された第 1 のスイッチング素子とアノードが第 1 のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第 1 のスイッチング素子の出力側に接続された第 1 のダイオードとを備えた第 1 の回路、及び入力側が前記第 1 のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体に電力を供給するように接続された第 2 のスイッチング素子とカソードが第 2 のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第 2 のスイッチング素子の出力側に接続された第 2 のダイオードとを備えた第 2 の回路からなる第 1 の直列回路と、

40 入力側が第 2 のバッテリーに切離し可能に接続された第 3 のスイッチング素子とアノードが第 3 のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第 3 のスイッチング素子の出力側に接続された第 3 のダイオードとを備えた第 3 の回路、及び入力側が前記第 3 のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体の電力供給部位に接続された第 4 のスイッチング素子とカ

50

ソードが第4のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第4のスイッチング素子の出力側に接続された第4のダイオードとを備えた第4の回路からなる第2の直列回路と、

前記コンピュータ本体の電力供給部位に接続可能な交流を直流に変換するコンバータと、

第1のバッテリー及び第2のバッテリーの充電開始条件を判断する判断手段と、

前記コンバータが接続されている状態で前記判断手段の判断結果に基づいて充電を行うと共に、第1のバッテリーが満充電になりかつ第2のバッテリーの充電開始条件が成立しているときには第1のスイッチング素子のオフ、第4のスイッチング素子のオン、第2のスイッチング素子のオフ及び第3のスイッチング素子のオンを順に行って第2のバッテリーの充電を開始するように制御する制御手段と、

を含むコンピュータ用バッテリー接続装置。

【請求項7】 入力側がバッテリーに接続可能な第1のスイッチング素子とアノードが第1のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第1のスイッチング素子の出力側に接続された第1のダイオードとを備えた第1の回路と、入力側が前記第1のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体に電力を供給するように接続された第2のスイッチング素子とカソードが第2のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第2のスイッチング素子の出力側に接続された第2のダイオードとを備えた第2の回路とからなる複数の直列回路と、

前記複数の直列回路の少なくとも2つにバッテリーが接続された状態で、バッテリーの取外しの予告を検出する検出手段と、

1つのバッテリーから電力が供給されている状態でバッテリーの取外しの予告が検出されたときに2以上のバッテリーの各々から第1のダイオードを介してコンピュータ本体に電力が供給されるように第1のスイッチング素子及び第2のスイッチング素子のオンオフ状態を制御する制御手段と、

を含むコンピュータ用バッテリー接続装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はコンピュータ用バッテリー接続装置及びバッテリーの切換方法に係り、より詳しくは、ダイオードによる電力の損失を防止し、バッテリー駆動による動作時間を長くしたコンピュータ用バッテリー接続装置及びバッテリーの切換方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ノートブック型コンピュータは、バッテリーパック（以下、バッテリー）を装備し、ユーザーはAC電源のない場所ではバッテリー駆動でコンピュータを動作させている。通常、カラー液晶ディスプレイ

を備えたノートブック型コンピュータでは、満充電からのバッテリー駆動で3時間程度の動作時間である。しかしながら、満充電のバッテリーで動作時間が3時間というのは、必ずしもユーザーが満足する動作時間ではない。

【0003】このため従来では、バッテリーを2個搭載したノートブック型コンピュータが提案されている。

【0004】図1は本発明の基礎となったバッテリーを2個搭載したノートブック型コンピュータ用バッテリー接続装置を示すものである。第1のバッテリー10は、順方向に接続されたダイオード12を介してコンピュータに電源を供給するためのDC/DCコンバータ14の入力端に接続されている。また、第2のバッテリー16は、同様に順方向に接続されたダイオード18を介してDC/DCコンバータ14の入力端に接続されている。これによって第1バッテリー10と第2バッテリー16とがDC/DCコンバータ14に対してダイオードオア接続されている。このようにダイオードオア接続することにより、第1バッテリー10と第2バッテリー16との間に電位差があって、大電流が第1バッテリー10と第2バッテリー16との間を流れ、バッテリー間のコンポーネント、配線パターン又はバッテリー自身が破壊されるのを防止している。

【0005】このように2個のバッテリーを接続することによって、第1バッテリー10または第2バッテリー16からダイオード12またはダイオード18、及びDC/DCコンバータ14を介してコンピュータ本体に電力が供給される。

【0006】また、ACをDCに変換するAC/DCアダプタ20が、第1の充電スイッチ22を介して第1のバッテリー10とダイオード12との間に接続されると共に、第2の充電スイッチ24を介して第2のバッテリー16とダイオード18との間に接続され、DC/DCコンバータ14を介して電力を供給する電力供給経路とは別の充電経路が設けられている。この充電経路によって、第1のバッテリー10または第2のバッテリー16を充電することができ、またダイオード12またはダイオード18、及びDC/DCコンバータ14を介してコンピュータ本体に電力を供給することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のコンピュータ用バッテリー接続装置では、バッテリーからダイオードを介して電力が供給されるため、ダイオードによる電力の損失が大きい、という問題がある。例えば、1つのバッテリー容量を30WH（2つで60WH）、バッテリー電圧を10.6V、ダイオードV_fを0.6V、コンピュータ本体の消費電力を10Wとすると、ダイオードを流れる電流は、 $10 / (10.6 - 0.6) = 1$ [A] となり、バッテリー動作時間は、 $60WH / (10W + 0.6W \times 1A) = 5.66$ 時間となる。

【0008】また、電力供給経路とは別の充電経路が設けられているので、構成が複雑になる、という問題があ

る。

【0009】本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、ダイオードによる電力の損失をなくし、バッテリー駆動による動作時間を長くすることができるコンピュータ用バッテリー接続装置及びバッテリーの切換方法を提供することを目的とする。また、本発明は、電力供給経路と充電経路とを共通にするとによって構成を簡単にしたコンピュータ用バッテリー接続装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、入力側がバッテリーに接続可能な第1のスイッチング素子とアノードが第1のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第1のスイッチング素子の出力側に接続された第1のダイオードとを備えた第1の回路と、入力側が前記第1のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体に電力を供給するように接続された第2のスイッチング素子とカソードが第2のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第2のスイッチング素子の出力側に接続された第2のダイオードとを備えた第2の回路と、からなる直列回路を複数設けたものである。

【0011】請求項2の発明は、コンピュータ本体に電力を供給するために別々のバッテリーに各々接続可能な複数の直列回路を備えたコンピュータ用バッテリー接続装置であって、前記直列回路を、各々ダイオードを備えた1対の電界効果トランジスタのドレイン同士を接続して構成したことを特徴とするものである。

【0012】請求項3の発明は、入力側がバッテリーに接続可能な第1のスイッチング素子とアノードが第1のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第1のスイッチング素子の出力側に接続された第1のダイオードとを備えた第1の回路と、入力側が前記第1のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体に電力を供給するように接続された第2のスイッチング素子とカソードが第2のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第2のスイッチング素子の出力側に接続された第2のダイオードとを備えた第2の回路と、からなる直列回路を1対備えたコンピュータ用バッテリー接続装置の直列回路の各々にバッテリーを接続し、一方のバッテリーから他方のバッテリーへ切替えるバッテリー切替方法であって、一方のバッテリーから一方の直列回路の第1のスイッチング素子及び第2のスイッチング素子を介してコンピュータ本体に電力を供給している状態で、両方のバッテリーから各々第1のダイオードを介してコンピュータ本体に電力を供給し、前記一方のバッテリーからコンピュータ本体への電力の供給を停止し、かつ他方のバッテリーから他方の直列回路の第1のスイッチング素子及び第2のスイッチング素子を介してコンピュータ本体に電力を供給するように切り替えるものである。

【0013】請求項4の発明は、請求項3の発明において前記一方のバッテリーの電圧が所定値以下に低下したとき、一方のバッテリーから他方のバッテリーへ切替えるものである。

【0014】請求項5の発明は、入力側が第1のバッテリーに切離し可能に接続された第1のスイッチング素子とアノードが第1のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第1のスイッチング素子の出力側に接続された第1のダイオードとを備えた第1の回路、及び入力側が前記第1のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体に電力を供給するように接続された第2のスイッチング素子とカソードが第2のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第2のスイッチング素子の出力側に接続された第2のダイオードとを備えた第2の回路からなる第1の直列回路と、入力側が第2のバッテリーに切離し可能に接続された第3のスイッチング素子とアノードが第3のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第3のスイッチング素子の出力側に接続された第3のダイオードとを備えた第3の回路、及び入力側が前記第3のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体の電力供給部位に接続された第4のスイッチング素子とカソードが第4のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第4のスイッチング素子の出力側に接続された第4のダイオードとを備えた第4の回路からなる第2の直列回路と、第1のバッテリー及び第2のバッテリーの容量を判断する判断手段と、第1のスイッチング素子及び第2のスイッチング素子をオンしかつ第3のスイッチング素子及び第4のスイッチング素子をオフして第1のバッテリーからコンピュータ本体へ電力を供給すると共に、第1のバッテリーの容量が所定値以下になったときに第1のスイッチング素子のオフ、第4のスイッチング素子のオン、第2のスイッチング素子のオフ及び第3のスイッチング素子のオンを順に行って第2のバッテリーからコンピュータ本体へ電力を供給するように制御する制御手段と、を含んで構成したものである。

【0015】請求項6の発明は、入力側が第1のバッテリーに切離し可能に接続された第1のスイッチング素子とアノードが第1のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第1のスイッチング素子の出力側に接続された第1のダイオードとを備えた第1の回路、及び入力側が前記第1のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体に電力を供給するように接続された第2のスイッチング素子とカソードが第2のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第2のスイッチング素子の出力側に接続された第2のダイオードとを備えた第2の回路からなる第1の直列回路と、入力側が第2のバッテリーに切離し可能に接続された第3のスイッチング素子とアノードが第3のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第3のスイッ

チング素子の出力側に接続された第3のダイオードとを備えた第3の回路、及び入力側が前記第3のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体の電力供給部位に接続された第4のスイッチング素子とカソードが第4のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第4のスイッチング素子の出力側に接続された第4のダイオードとを備えた第4の回路からなる第2の直列回路と、前記コンピュータ本体の電力供給部位に接続可能な交流を直流に変換するコンバータと、第1のバッテリー及び第2のバッテリーの充電開始条件を判断する判断手段と、前記コンバータが接続されている状態で前記判断手段の判断結果に基づいて充電を行うと共に、第1のバッテリーが満充電になりかつ第2のバッテリーの充電開始条件が成立しているときには第1のスイッチング素子のオフ、第4のスイッチング素子のオン、第2のスイッチング素子のオフ及び第3のスイッチング素子のオンを順に行って第2のバッテリーの充電を開始するように制御する制御手段と、を含んで構成したものである。

【0016】そして、請求項7の発明は、入力側がバッテリーに接続可能な第1のスイッチング素子とアノードが第1のスイッチング素子の入力側に接続されかつカソードが第1のスイッチング素子の出力側に接続された第1のダイオードとを備えた第1の回路と、入力側が前記第1のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体に電力を供給するように接続された第2のスイッチング素子とカソードが第2のスイッチング素子の入力側に接続されかつアノードが第2のスイッチング素子の出力側に接続された第2のダイオードとを備えた第2の回路とからなる複数の直列回路と、前記複数の直列回路の少なくとも2つにバッテリーが接続された状態で、バッテリーの取外しの予告を検出する検出手段と、1つのバッテリーから電力が供給されている状態でバッテリーの取外しの予告が検出されたときに2以上のバッテリーの各々から第1のダイオードを介してコンピュータ本体に電力が供給されるように第1のスイッチング素子及び第2のスイッチング素子のオンオフ状態を制御する制御手段と、を含んで構成したものである。

【0017】

【作用】請求項1の発明は、第1のスイッチング素子と第1のダイオードとを備えた第1の回路と、入力側が第1のスイッチング素子の出力側に接続されかつ出力側がコンピュータ本体に電力を供給するように接続された第2のスイッチング素子と第2のダイオードとを備えた第2の回路と、からなる直列回路が複数設けられている。この第1のスイッチング素子と第1のダイオード、第2のスイッチング素子と第2のダイオードは各々並列に接続されていることになるため、各スイッチング素子のオンオフ状態を制御することにより、第1のスイッチング素子の各々に別々のバッテリーを接続して第1のダイオ

ード及び第2のダイオードの各々を介せずにコンピュータ本体に電力を供給することができる。したがって、ダイオードによる電力の損失をなくし、バッテリー駆動による動作時間を長くすることができる。

【0018】請求項1の発明では、ダイオードを介して電力が供給されないため、上記の例では、 $60\text{WH} \div 10\text{W} = 6\text{時間}$ となり、0.34時間（約20分）動作時間を長くすることができる。

【0019】請求項1の直列回路は、請求項2の発明のように、各々ダイオードを備えた1対の電界効果トランジスタのドレイン同士を接続して、例えば、アノードがソースに接続されかつカソードがドレインに接続されたダイオードを各々備えた1対の電界効果トランジスタのドレイン同士を接続して構成することができる。

【0020】請求項1の発明の直列回路を1対設け、直列回路の各々にバッテリーを接続した場合には、請求項3の発明のように、一方のバッテリーから一方の直列回路の第1のスイッチング素子及び第2のスイッチング素子を介してコンピュータ本体に電力を供給している状態で、両方のバッテリーから各々第1のダイオードを介してコンピュータ本体に電力を供給し、すなわちダイオードオフ状態で電力を供給し、一方のバッテリーからコンピュータ本体への電力の供給を停止し、かつ他方のバッテリーから他方の直列回路の第1のスイッチング素子及び第2のスイッチング素子を介してコンピュータ本体に電力を供給するように切り換えることができる。この切換は、一方のバッテリーの電圧が所定値以下に低下したときに行うことができる。

【0021】上記のようにバッテリーを切り換えることにより、コンピュータ本体への電力供給が途切れることなく切換ることができる。また、このときの切換は瞬時に行われるため、内部ダイオードによる電力の損失も無視できる程度の大きさである。

【0022】請求項5の発明は、第1のスイッチング素子と第1のダイオードとを備えた第1の回路、及び第2のスイッチング素子と第2のダイオードとを備えた第2の回路からなる第1の直列回路と、第3のスイッチング素子と第3のダイオードとを備えた第3の回路、及び第4のスイッチング素子と第4のダイオードとを備えた第4の回路からなる第2の直列回路と、を備えている。

【0023】制御手段は、第1のスイッチング素子及び第2のスイッチング素子をオンしかつ第3のスイッチング素子及び第4のスイッチング素子をオフして第1のバッテリーからコンピュータ本体へ電力を供給する。これによって、ダイオードによる電力の損失を防止することができる。また、制御手段は、第1のバッテリーの容量が所定値以下になったときに第1のスイッチング素子のオフ、第4のスイッチング素子のオン、第2のスイッチング素子のオフ及び第3のスイッチング素子のオンを順に行って第2のバッテリーからコンピュータ本体へ電力を供

給するように制御する。これによって、ダイオードオフ状態を介してコンピュータ本体へ電力が供給されるため、コンピュータ本体への電力供給が途切れることなく切換えることができる。

【0024】請求項6の発明は、交流を直流に変換するコンバータによってバッテリーを充電するときに、第1のバッテリーが満充電になりかつ第2のバッテリーの充電開始条件が成立しているときには第1のスイッチング素子のオフ、第4のスイッチング素子のオン、第2のスイッチング素子のオフ及び第3のスイッチング素子のオンを順

に行き、第2のバッテリーの充電を開始しているため、放電経路（電力供給経路）を利用してバッテリーの充電を行うことができる。請求項6の発明では、電力供給経路と充電経路とを共通にしているため、構造を簡単にすることができる。

【0025】そして、請求項7の発明では、1つのバッテリーから電力が供給されている状態でバッテリーの取外しの予告が検出されたときに2以上のバッテリーの各々から第1のダイオードを介してコンピュータ本体に電力が供給されるように第1のスイッチング素子及び第2のスイッチング素子のオンオフ状態を制御しているため、バッテリーの取外しの予告が検出されたときにダイオードオフ状態になり、バッテリーの取外しによる電力の供給停止が発生することがなくなる。

【0026】

【実施例】以下図面を参照して本発明の一実施例を詳細に説明する。本実施例のコンピュータ用バッテリー接続装置は、第1の直列回路26と第2の直列回路28とを備えている。第1の直列回路26は、ドレインD同士が相互に接続された電界効果トランジスタ（以下、FETという）11及びFET12を備えている。FETとしてはパワーMOSFETが使用できる。また、第2の直列回路28も第1の直列回路26と同様にドレインD同士が相互に接続されたFET21、及びFET22を備えている。

【0027】また、FET11、FET12、FET21及びFET22の各々には、カソードがドレインDに接続されかつアノードがソースSに接続された内部ダイオードD11、D12、D21、D22が各々内蔵されている。

【0028】本実施例のコンピュータ本体には、開閉可能なキーボードを蓋体とするバッテリーパック（バッテリー）収納部が設けられており、FET11のソースSは、ノートブック型コンピュータ本体のバッテリーパック収納部に取外し可能に装着された第1のバッテリーパック30に接続され、FET12のソースSはコンピュータ本体へ電力を供給するDC/DCコンバータ32の入力端に接続されている。なお、コンピュータ本体には、キーボードの開閉状態を検出するキーボードスイッチが設けられている。また、FET21のソースSは、ノート

ブック型コンピュータ本体に取外し可能に装着された第2のバッテリーパック34に接続され、FET22のソースSはDC/DCコンバータ32の入力端に接続されている。

【0029】キーボードを開放して第1のバッテリーパック30または第2のバッテリーパック34をコンピュータ本体から取外すと、第1の直列回路26と第1のバッテリーパック30、第2の直列回路28と第2のバッテリーパック34の電気的接続状態が解除される。したがって、第1のバッテリーパック30と第1の直列回路26、第2のバッテリーパック34と第2の直列回路28は、各々切離し可能に接続されていることになる。

【0030】第1のバッテリーパック30内には、第1のバッテリーセル30A、抵抗R1、R2、R3、第1のバッテリーセル30Aの温度、すなわち第1のバッテリーパック30の温度を検出するサーミスタ30Bが内蔵されている。そして、抵抗R1とサーミスタ30Bとの間の電圧からバッテリー温度T1が検出され、抵抗R2と抵抗R3との間の電圧からバッテリー電圧V1が検出される。バッテリーセルとしてはNiMH等を使用することができる。

【0031】第2のバッテリーパック34も第1のバッテリーパック30と同様の構成で、第2のバッテリーセル34A、抵抗R4、R5、R6、第2のバッテリーセル34Aの温度、すなわち第2のバッテリーパック34の温度を検出するサーミスタ34Bが内蔵されている。また、第1のバッテリーパック30の場合と同様に、抵抗R4、サーミスタ34B間の電圧、抵抗R5、R6間の電圧から各々バッテリー温度T2、バッテリー電圧V2が検出される。

【0032】また、AC（交流）をDC（直流）に変換するAC/DCアダプタ36が、コンピュータ本体の側面に設けられたコネクタ（図示せず）及びコンピュータ本体に内蔵されたダイオード40を介してDC/DCコンバータ32の入力端に接続されている。このAC/DCアダプタ36は、コネクタの部分でコンピュータ本体から取外し可能である。

【0033】ダイオード40のアノード側には、AC/DCアダプタ36の接続状態を検出してAC/DCアダプタ36が接続されているときにハイレベルになりかつAC/DCアダプタ36が取り外されているときにロウレベルの信号Aを出力する検出回路38が接続されている。

【0034】図3は、FET11～FET22のスイッチング動作を制御する制御装置42を示すものであり、出力ピンP1、P2、P3、P4の各々は、各FETのゲートGに制御信号C11、C12、C21、C22の各々を入力するように接続されている。また、入力ピンI1、I2には、各々バッテリー電圧V1、バッテリー温度T1が入力されるように接続され、入力ピンI4、I5の各々には、バッテリー電圧V2、バッテリー温度T2が入

力されるように接続されている。また、入力ピン 13 には、バッテリーの取外しの予告を検出する検出手段としてのキーボードスイッチが接続され、入力ピン 16 には検出回路 38 からの信号 A が入力されるように接続されている。このキーボードスイッチは、キーボードの開閉に応じてオンオフする。バッテリー収納部の蓋体としてキーボード以外の蓋体を使用する場合には、このキーボードスイッチに代えて、蓋体の開閉に応じてオンオフするスイッチを用いてもよい。制御装置 42 は直流電源 VCC に接続され、GND ピンは接地されている。

【0035】図 4 は本実施例の制御ルーチンを示すものであり、ステップ 100 においてバッテリーパックの放電処理を行なってバッテリーパックからコンピュータ本体に電力を供給し、ステップ 200 においてバッテリーパックの充電処理を行ない、ステップ 300 においてキーボードオープン時の処理、すなわちバッテリーパック取外し予告時の処理を行う。

【0036】図 5 はステップ 100 のバッテリーパックの放電処理の詳細を示すもので、ステップ 110 において AC/DC アダプタ 36 が接続されているか否かを判断する。AC/DC アダプタ 36 が接続されているときには、充電を行うかまたは AC/DC アダプタ 36 で変換された電力がコンピュータ本体に供給されることになるため、このルーチンを終了する。

【0037】一方、ステップ 110 で AC/DC アダプタ 36 が接続されていないと判断された場合には、以下で説明するように一方のバッテリーから放電を行い、このバッテリーの容量が所定値以下に低下すると他方のバッテリーから放電を行う。

【0038】まず、ステップ 112 において第 1 のバッテリーパック 30 のバッテリー電圧 V_1 が基準電圧 V_0 より大きいと否かを判断する。この基準電圧 V_0 はバッテリーの動作停止電圧に相当するもので、バッテリー電圧が基準電圧 V_0 以下に低下すると通常のバッテリー放電を停止するためのものである。バッテリー電圧 V_1 が基準電圧 V_0 より大きいときには、放電が可能であるためステップ 114 において第 1 のバッテリーパック 30 から放電しているか否かを判断し、第 1 のバッテリーパック 30 から放電しているときにはこのルーチンを終了し、第 1 のバッテリーパック 30 から放電していないときにはステップ 116 において後述するように第 1 のバッテリーパック 30 からの放電を開始する。

【0039】第 1 のバッテリーパック 30 のバッテリー電圧 V_1 が基準電圧 V_0 以下の場合、すなわち第 1 のバッテリーパック 30 の通常時放電が行えない場合には、ステップ 118 において第 2 のバッテリーパック 34 のバッテリー電圧 V_2 が基準電圧 V_0 より大きいと否かを判断する。バッテリー電圧 V_2 が基準電圧 V_0 より大きいときにはステップ 120 において第 2 のバッテリーパック 34 から放電しているか否かを判断し、第 2 のバッテリーパック 34

から放電しているときにはこのルーチンを終了し、第 2 のバッテリーパック 34 から放電していないときにはステップ 122 において後述するように第 2 のバッテリーパック 34 からの放電を開始する。

【0040】ステップ 118 でバッテリー電圧 V_2 が基準値 V_0 以下と判断されたとき、すなわち第 1 のバッテリーパック 30 及び第 2 のバッテリーパック 34 が通常時放電を行えない場合には、両方のバッテリーパックの容量が所定値以下の状態であるため、LED を点灯させてバッテリー残量が少ないことを表示すると共にコンピュータ本体をサスペンド状態にする。このサスペンド状態では、電力の供給が必須の電子部品であるメモリ及びメモリコントローラー等に電力を供給し、電力の供給が必須でないディスプレイ等には電力を供給しないようにする。

【0041】図 6 はステップ 116 の詳細を示すものであり、ステップ 116A において第 2 のバッテリーパック 34 が放電中であるか否かを判断する。第 2 のバッテリーパック 34 が放電中でない場合には、第 1 のバッテリーパック使用時に第 2 のバッテリーパックが使用されていないため、ステップ 116E において制御装置 42 から FET 11 をオン、FET 12 をオン、FET 21 をオフ、FET 22 をオフにする制御信号 C11、C12、C21、C22 を出力する（図 8）。これによって第 1 バッテリーパック 30 から放電が行われ、コンピュータ本体に電力が供給される。このとき、第 1 バッテリーパック 30 からの電力は内部ダイオード D11、D12 を介さずに供給されることになるため内部ダイオードによる電力の損失がなくなる。なお、このとき FET を介して電力が供給されることになるが、FET のオン抵抗による電力の損失は、内部ダイオードによる電力の損失に比較して無視できる程度の大きさである。また、第 2 のバッテリーパックからの電力は、ダイオード D22（図 8 に示すように $V_2 > V_1$ の場合）、またはダイオード D21（図 16 に示すように $V_1 > V_2$ の場合）で阻止される。

【0042】ステップ 116A で第 2 バッテリーパック 34 放電中と判断された場合には、FET 11 及び FET 12 がオフ、FET 21 及び FET 22 がオンであるため（図 12）、ステップ 116B において FET 21 をオフにする。このとき制御装置 42 からの制御信号は、C11=オフ、C12=オフ、C21=オフ、C22=オンである。この結果、第 2 バッテリーパック 34 からは内部ダイオード D21 及び FET 22 のドレイン・ソース間を介して電力が供給される（図 11）。

【0043】次のステップ 116C では、FET 12 をオンにする。このときの制御信号は、C11=オフ、C12=オン、C21=オフ、C22=オンである。この結果、第 1 バッテリーパック 30 及び第 2 バッテリーパック 34 は DC/DC コンバータ 32 に対してダイオードオフ状態になり、第 1 バッテリーパック 30 からは内部ダイオード D11 及び FET 12 のドレイン・ソース間を介

して電力が供給され、第2バッテリーバック34からは内部ダイオードD21及びFET22のドレイン・ソース間を介して電力が供給される(図10)。

【0044】次のステップ116Dでは、FET22をオフにする。このときの制御信号はC11=オフ、C=12オン、C=21オフ、C=22オフである。これによって第2バッテリーバック34からの電力は内部ダイオードD22によって阻止され、第1バッテリーバック30からの電力のみが供給される。そして、ステップ116EにおいてFET11をオンにする。これによって第1

バッテリーバック30からの電力は、FET11のソース・ドレイン間、FET12のドレイン・ソース間を介して供給されることになり、FET11の内部ダイオード及びFET12の内部ダイオードを通過しないことになる。

【0045】図7はステップ122の詳細を示すものであり、ステップ122Aにおいて第1バッテリーバック30が放電中か否かを判断する。第1バッテリーバック30が放電中でない場合には、ステップ122EにおいてFET11をオン、FET12をオン、FET21をオフ、FET22をオフにする(図12)。これによって第2バッテリーバック34からの電力は内部ダイオードD21、D22を介さずにコンピュータ本体に供給されることになるため内部ダイオードによる電力の損失がなくなる。

【0046】ステップ122Aにおいて第1のバッテリー放電中と判断された場合には、ステップ122BにおいてFET11をオフし、ステップ122CにおいてFET22をオンし(ダイオードオア状態)、ステップ122DにおいてFET12をオフし、ステップ122EにおいてFET21をオンにする。このときの制御装置42からの制御信号を図7のステップ122B～ステップ122Eに示す。また、図7によるバッテリーの切換状態を、図8～図12に示す。図8が第1のバッテリーバック放電中の状態であり、図9がステップ122B、図10がステップ122C、図11がステップ122D、図12がステップ122Eにそれぞれ対応している。

【0047】上記のように第2バッテリーバックから第1バッテリーバックへまたは第1バッテリーバックから第2バッテリーバックへ切り換えることにより、コンピュータ本体への電力供給が途切れることなくバッテリーバックを切換ることができる。また、このときの切換は瞬時に行われるため、内部ダイオードによる電力の損失も無視できる程度の大きさである。

【0048】図13はステップ200の詳細を示すもので、ステップ210においてAC/DCアダプタ36が接続されているか否かを判断する。AC/DCアダプタ36が接続されていないときには、充電は行えないので、このルーチンを終了する。

【0049】一方、ステップ210でAC/DCアダプ

タ36が接続されている判断された場合には、以下で説明するように一方のバッテリーの充電を行い、このバッテリーが満充電状態になると他方のバッテリーの充電を行う。

【0050】まず、ステップ212において第2バッテリーバック34の充電開始条件が成立しているか否かを判断する。充電開始条件としては、バッテリー温度が所定範囲以内(例えば、 5°C <バッテリー温度< 43°C)でかつバッテリー電圧がバッテリー充電開始電圧(上記の基準電圧V0と同じ値であってもよい)以下の条件を採用し、この条件を満たすとき充電開始条件が成立する。

【0051】第2バッテリーバック34の充電開始条件が成立したと判断されたときには、ステップ214において後述するように充電を開始し、第2バッテリーバック34の充電開始条件が成立していないときには、ステップ216において上記と同じ条件を採用して第1バッテリーバック30の充電開始条件が成立したか否かを判断し、第1バッテリーバック30の充電開始条件が成立した場合にはステップ218において後述するように充電を開始する。

【0052】ステップ220では第2バッテリーバック34の充電中か否かを判断し、充電中のときには、ステップ222において満充電になったか否かを判断する。満充電になったか否かは、充電開始からのバッテリー温度の上昇またはバッテリー温度によって判断することができ、バッテリー温度が充電開始から所定値(例えば 22°C)以上上昇したとき、またはバッテリーの温度が所定値(例えば、 60°C)に達したとき満充電と判断される。

【0053】そして、満充電のときにはステップ224においてゲートにオフの制御信号C21を出力してFET21をオフすることにより第2バッテリーバック34の充電を停止する。一方、ステップ220で第2バッテリーバック34の充電中でないと判断されたときには、ステップ226において第1バッテリーバック30の充電中か否かを判断し、第1バッテリーバック30の充電中の場合にはステップ228において上記と同じ条件を判断することにより満充電か否かを判断し、満充電の場合にはステップ230においてゲートにオフの制御信号C11を出力して、FET11をオフすることにより第1バッテリーバック30の充電を停止する。

【0054】図16は第1バッテリーバック30から電力を供給している状態を示すものであり、この状態でAD/DCアダプタ36が接続されかつ第1バッテリーバック30の充電開始条件が成立すると、図17に示すように第1バッテリーバック30への充電が開始される(ステップ218)、満充電状態になると図18に示すように、第1バッテリーバック30への充電が停止される(ステップ230)。

【0055】図14は第2のバッテリーバックを充電するステップ214の詳細を示すものである。第2バッテリーバック34の充電条件が成立したときには、第1バッテ

10

20

30

40

50

リバック 30 の充電が終了し、FET 11 がオフ、FET 12 がオン、FET 21 がオフ、FET 22 がオンの状態になっている (図 18)。このため、ステップ 214A において、FET 22 をオンし (図 19)、ステップ 214B において FET 12 をオフし (図 20)、ステップ 214C において FET 21 をオンする (図 21)。これによって、第 2 バッテリバック 34 の充電が開始される。なお、図 16 のステップ 214A ~ ステップ 214C には各ゲートへの制御信号 C11 ~ C22 のオンオフによって示した。

【0056】図 15 は第 1 のバッテリバックを充電するステップ 218 の詳細を示すもので、ステップ 224 で第 2 のバッテリの充電を停止したときには FET 11 がオフ、FET 12 がオフ、FET 21 がオフ、FET 22 がオンの状態になっている。このため、ステップ 218A において FET 12 をオンし、ステップ 218B において FET 22 をオフし、ステップ 218C において FET 11 をオンにする。

【0057】上記で説明したように電力供給経路と充電経路とを共通にして充放電を行っているため、バッテリ接続装置の構造を簡単にすることができる。

【0058】図 22 はステップ 300 の詳細を示すもので、ステップ 310 においてキーボードスイッチからの信号に基づいてキーボードが開放されたか否か、すなわちバッテリの取外しが予告されたか否かを判断する。キーボードが開放されたときは、バッテリの取外しが予告されたので、ステップ 312 において第 1 バッテリバック 30 及び第 2 バッテリバック 34 を DC/DC コンバータ 32 に対してダイオードオア状態にする。すなわち、第 1 バッテリバック 30 によって電力を供給している場合には、FET 11 をオフしかつ FET 22 をオンにする。また、第 2 バッテリバック 34 によって電力を供給している場合には FET 21 をオフし、FET 12 をオンにする。これによって、いずれのバッテリが取り外されても残りのバッテリから電力が供給されることになる。なお、このときダイオードを介して電力が供給されることになるが、バッテリが取り外され、新たなバッテリが装着されるまでの時間は短時間であるため電力の損失は少なくすむ。

【0059】そして、ステップ 314 においてキーボードが閉止されたか否かを判断し、キーボードが閉止されたときにはこのルーチンを終了する。

【0060】なお、上記では 2 つの直列回路の各々にバッテリを接続する例について説明したが、直列回路を 3 以上にし、それぞれにバッテリを接続してもよい。また、スイッチング素子として FET を用いた例について説明したがトランジスタやリレー等の他のスイッチング素子を使用することもできる。また、上記ではキーボードの開放によってバッテリの取外しが予告されたことを検出したが、何れか一方のバッテリの容量が所定値以下

になったことを検出してバッテリの取外し予告を検出してもよい。

【0061】また、上記ではアノードがソースに接続されかつカソードがドレインに接続されたダイオードを備えた FET を用いる例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、カソードがソースに接続された FET も使用することができる。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 ~ 請求項 4 の発明によれば、ダイオードによる電力の損失をなくし、バッテリ駆動による動作時間を長くすることができる、という効果が得られる。

【0063】請求項 5 の発明によれば、バッテリ駆動による動作時間を長くできると共に一方のバッテリの容量が低下したときに電力の供給停止を生じさせることなくバッテリの放電切換を行なえる、という効果が得られる。

【0064】請求項 6 の発明によれば、電力供給経路と充電経路とを共通にしているため、構造を簡単にすることができると共に、スムーズにバッテリ充電の切換を行なえる、という効果が得られる。

【0065】また、請求項 7 の発明によれば、バッテリの取外し予告が検出されたときに、ダイオードオア状態にしているため、バッテリ駆動による動作時間を長くできると共に、バッテリの取外しによって電力の供給が停止されるのが防止される、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来のコンピュータ用バッテリ接続装置の回路図である。

【図 2】本実施例のコンピュータ用バッテリ接続装置の回路図である。

【図 3】図 2 の FET をオンオフ制御する制御装置のブロック図である。

【図 4】本実施例の充放電処理ルーチンを示す流れ図である。

【図 5】図 4 のステップ 100 の詳細を示す流れ図である。

【図 6】図 5 のステップ 116 の詳細を示す流れ図である。

【図 7】図 5 のステップ 122 の詳細を示す流れ図である。

【図 8】第 1 のバッテリから電力を供給している状態を示す模式図である。

【図 9】内部ダイオード D11 を介して電力を供給を示している状態を示す模式図である。

【図 10】ダイオードオア状態を示す模式図である。

【図 11】内部ダイオード D21 を介して電力を供給している状態を示す模式図である。

【図 12】第 2 のバッテリから電力を供給している状態

を示す模式図である。

【図13】図5のステップ200の詳細を示す流れ図である。

【図14】図13のステップ214の詳細を示す流れ図である。

【図15】図13のステップ218の詳細を示す流れ図である。

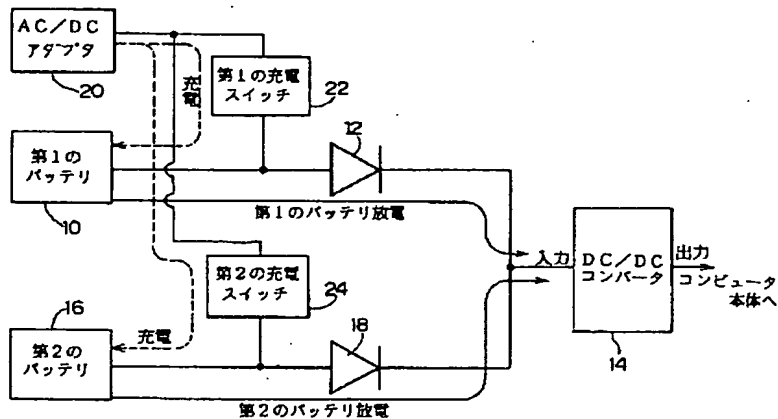
【図16】第1のバッテリーから電力を供給している状態を示す模式図である。

【図17】図16の状態からAC/DCコンバータが接続された状態を示す模式図である。

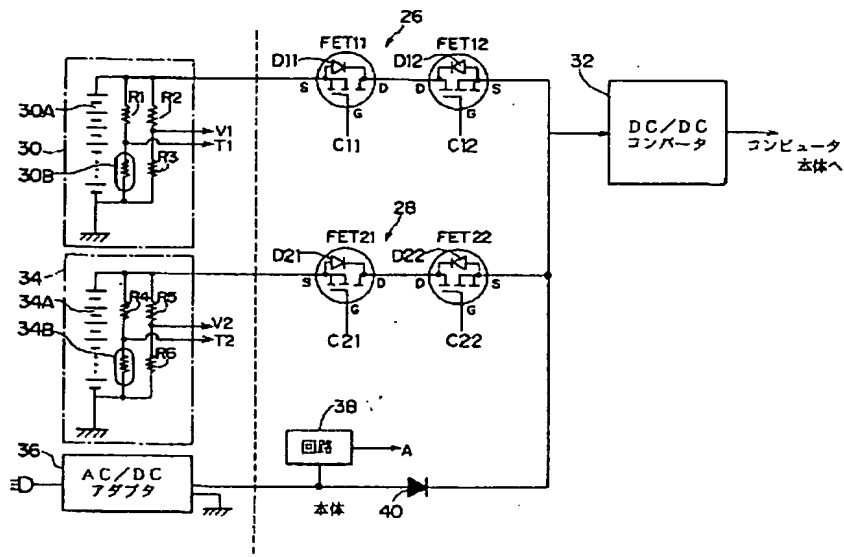
【図18】図17の状態からFET11をオフした状態を示す模式図である。

【図19】図18の状態からFET22をオンした状態

【図1】



【図2】



を示す模式図である。

【図20】図19の状態からFET12をオフした状態を示す模式図である。

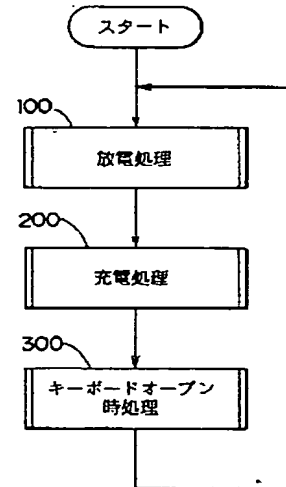
【図21】図20の状態からFET21をオフした状態を示す模式図である。

【図22】図5のステップ300の詳細を示す流れ図である。

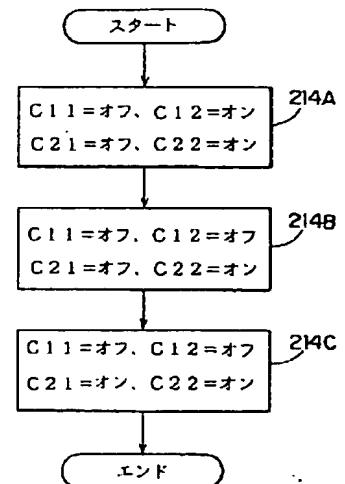
【符号の説明】

- 26 第1の直列回路
- 28 第2の直列回路
- 30 第1のバッテリーパック
- 34 第2のバッテリーパック
- 42 制御装置

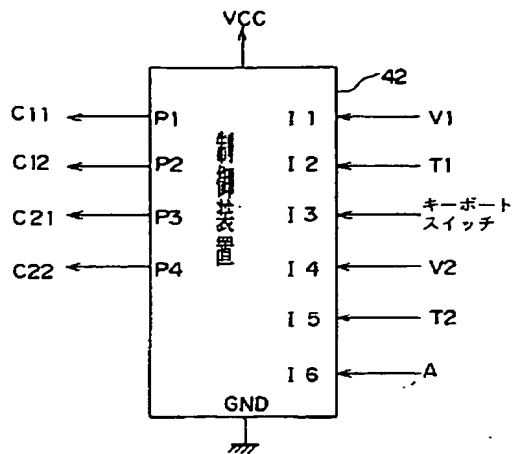
【図4】



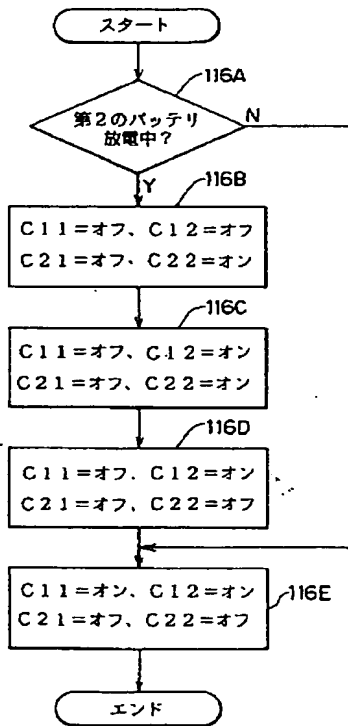
【図14】



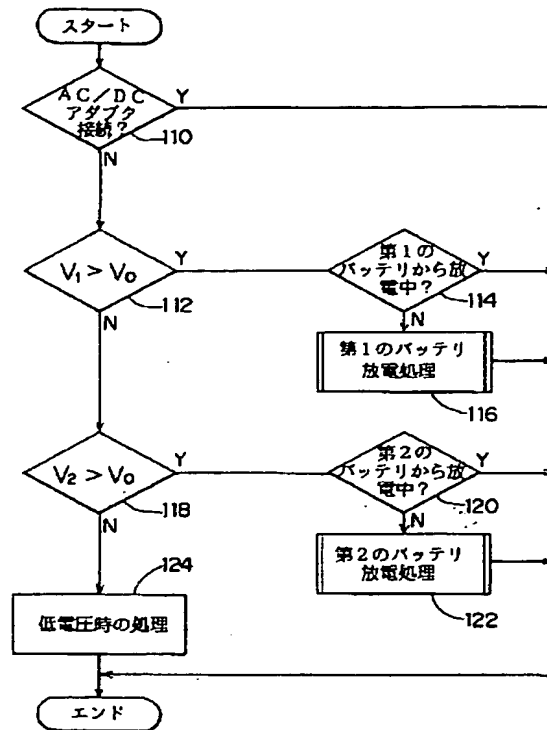
【図3】



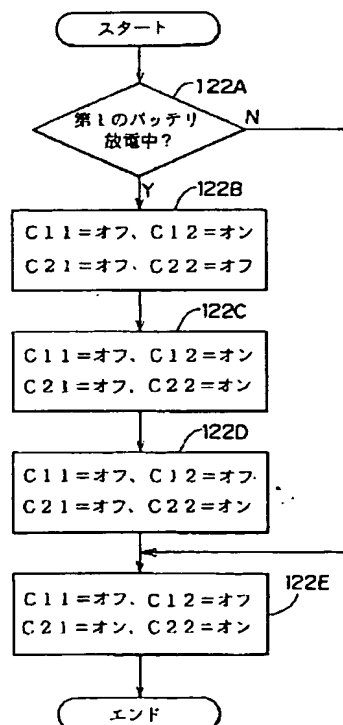
【図6】



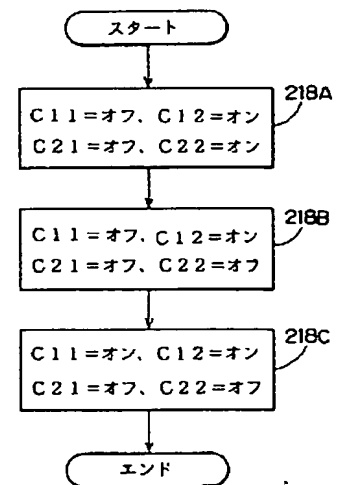
【図5】



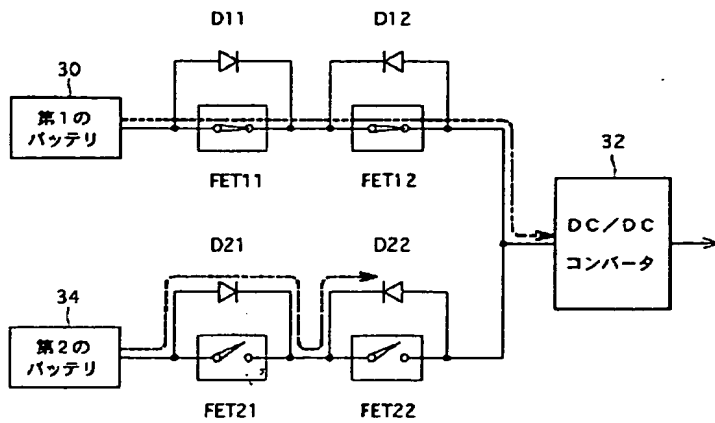
【図7】



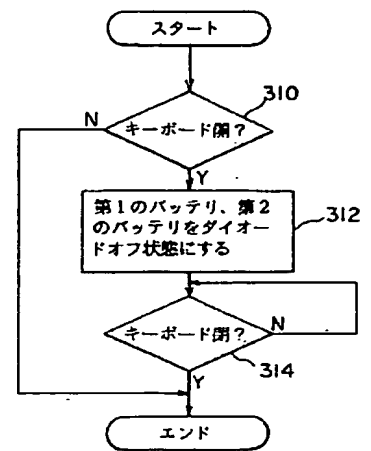
【図15】



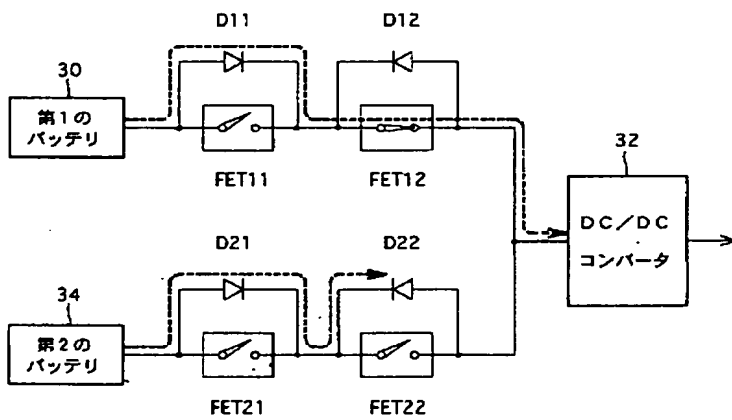
【図 8】



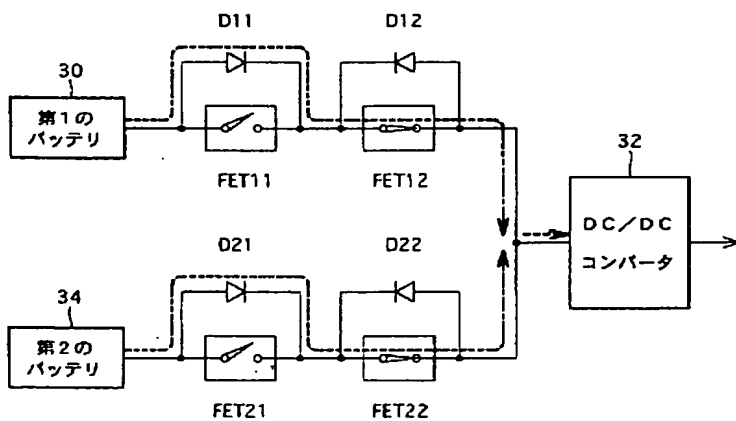
【図 22】



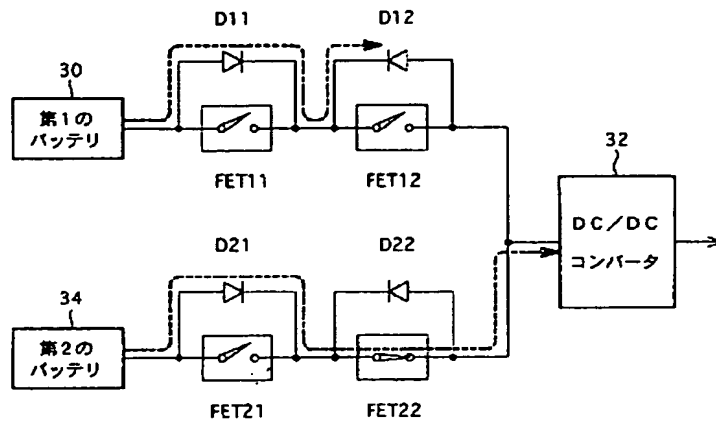
【図 9】



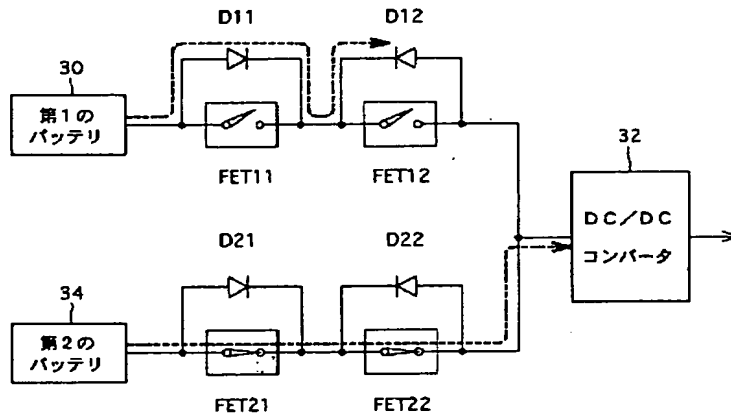
【図 10】



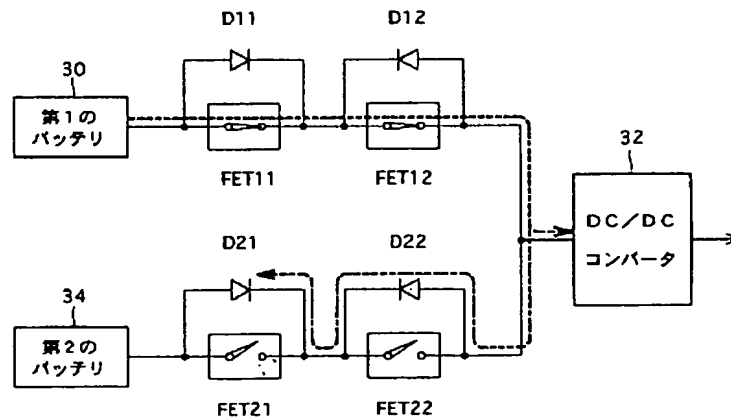
【図 1 1】



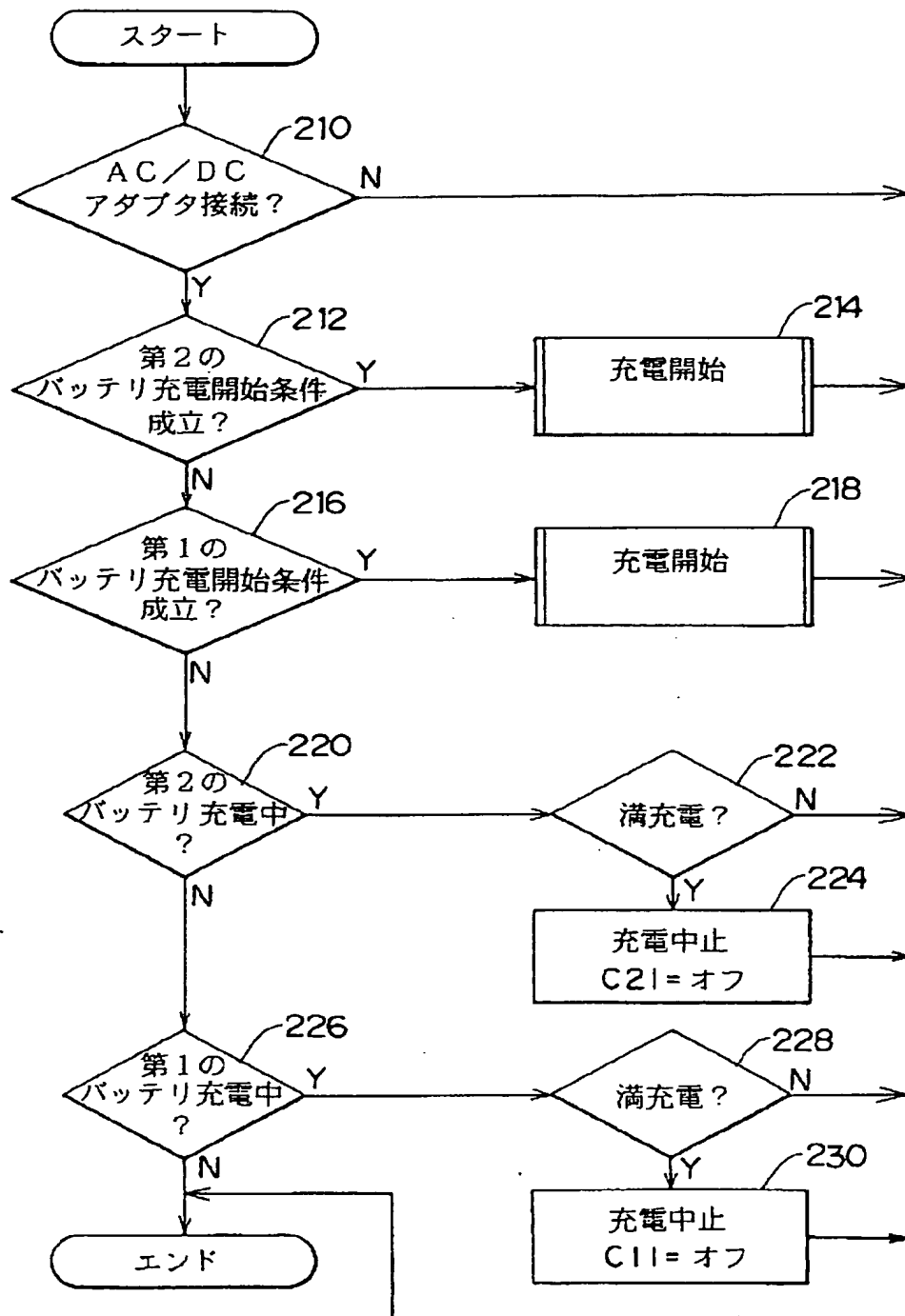
【図 1 2】



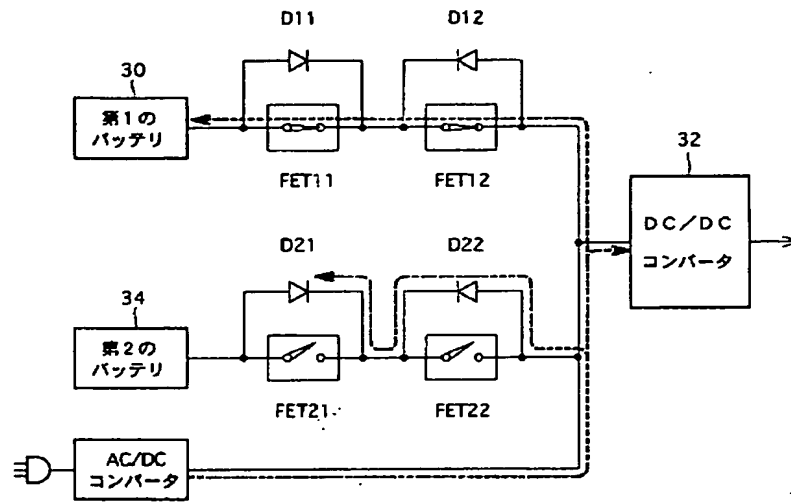
【図 1 6】



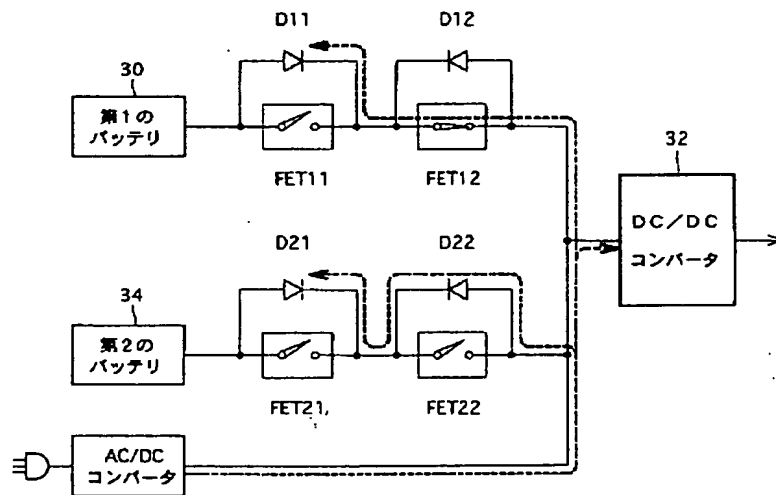
【図 13】



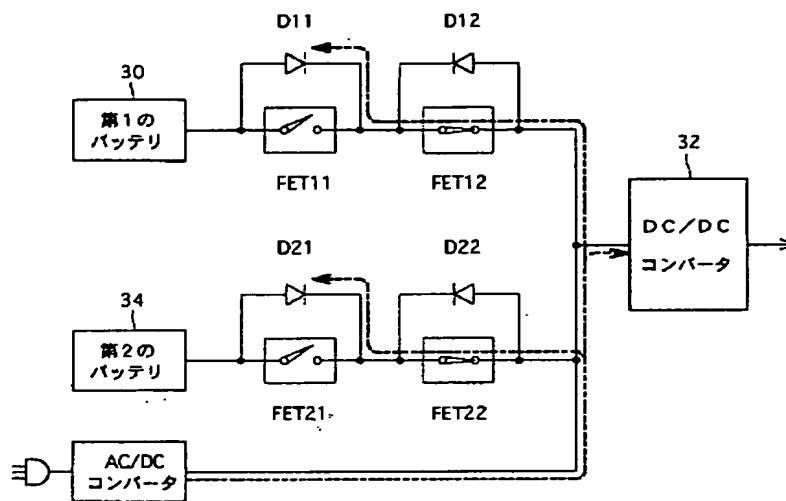
【図 1 7】



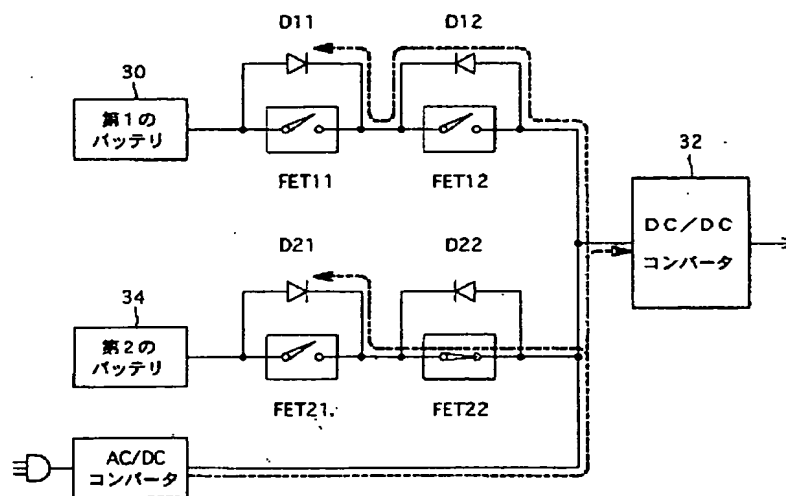
【図 1 8】



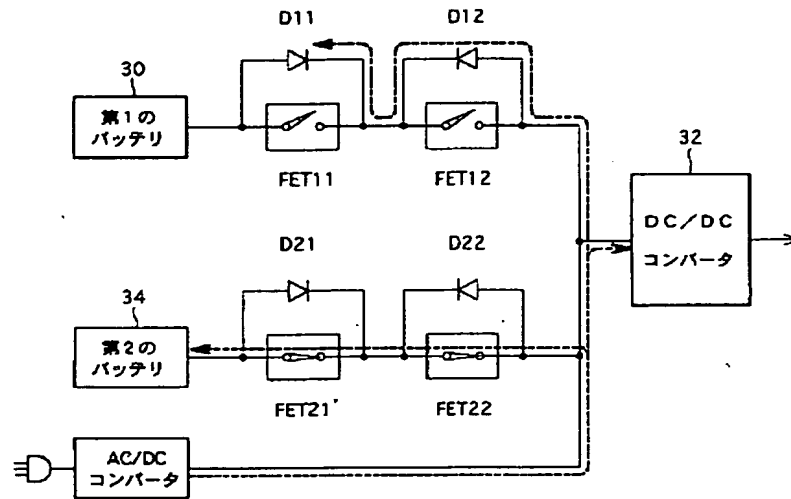
【図 19】



【図 20】



【図 2 1】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.